

Estimativas de Herdabilidade para Produção de Leite em Cabras Mestiças no Semi-árido do Nordeste do Brasil

Francisco Luiz Ribeiro da Silva¹, Veralúcia de Oliveira Andrade², Francisco de Assis Melo Lima³

RESUMO - Conduziu-se estudo de estimativas de herdabilidade e das correlações genéticas para produção total de leite e das mensais acumuladas, com informações provenientes de 696 dias de lactação de 246 cabras meio sangue Pardo Alpina x Moxotó, filhas de 20 reprodutores Pardo Alpina, da Embrapa Caprinos, em Sobral-CE. As cabras foram mantidas em regime semi-intensivo em pastagem nativa, e no período seco recebiam 1,5 kg/cab/dia de silagem de sorgo e 300g/cab/dia de mistura de milho e farelo de soja. As estimativas de herdabilidade com os respectivos erros-padrão da produção total e mensais acumuladas de leite, estimadas pela correlação intra-classe entre meio-irmãs paternas, em cabras meio sangue Pardo Alpina x Moxotó ao seus valores 30, 60, 90, 120, 150, 180 e 210 dias foram $0,33 \pm 0,16$; $0,20 \pm 0,13$; $0,34 \pm 0,18$; $0,35 \pm 0,17$; $0,34 \pm 0,15$; $0,35 \pm 0,17$, $0,33 \pm 0,14$ e $0,33 \pm 0,17$, respectivamente. As correlações da produção total com as parciais foram próximas da unidade. A produção de leite apresentou variação genética com potencial de resposta à seleção, e a lactação até 60 dias, apresentou-se como a mais indicada para seleção buscando-se respostas correlacionadas na produção total.

Palavras-chave: cruzamento, Moxotó, Pardo Alpina, parâmetros genéticos

Heritability Estimates for Milk of Production in Crossbred Goats in the Semi-Arid Northeast of Brazil

ABSTRACT - Studies of the heritability estimates and genetic correlations were carried for total and monthly milk yield data from 696 days of lactation of 246 alpine brown goats x moxoto goats, half-breed daughters of 20 Pardo Alpine sires, from Embrapa Caprinos' herd, located in Sobral, CE, Brazil. The animals were kept in a native pasture, receiving, during the dry season, sorghum silage, 1,5 kg/head/day and corn and soybean meal, 300 g/head/day. The heritability estimates and the standard errors for total and monthly milk yield, based on paternal half-sib intraclass correlation at 30, 60, 90, 120, 150, 180 and 210 days were $.33 \pm .16$; $.20 \pm .13$; $.34 \pm .18$; $.35 \pm .17$; $.34 \pm .15$; $.33 \pm .14$ and $.33 \pm .17$, respectively. The correlation between total milk yield and cumulative milk yield were almost equal to the unity. The milk yield showed genetic variation with potential for selection, being the lactation until 60 days is the most indicated for selection, aiming total production.

Key Words: Alpine Brown goats, crossing, genetic parameter, Moxotó

¹Pesquisador. Embrapa Caprinos, Caixa Postal D - 10, Sobral, CE, CEP 62.011.970

²Extensionista. Escritório da EMATER, Sobral, CE, CEP 62.011.970

³Prof. DZ/CCA/UFC, Fortaleza, CE, CEP. 60.021.970.

Introdução

A caprinocultura leiteira no Brasil, em especial no Nordeste, é uma atividade econômica que vem ganhando importância a cada dia, com crescimento substancial, com demanda do produto gerada, principalmente, pela qualidade protéica e geriátrica. No entanto, a maioria dos rebanhos da região é formada por animais de raças ou tipos nativos, com destaque para o grupo denominado SRD (Sem Raça Definida) que, como os demais, apresenta baixo potencial genético para a produção de leite.

Como alternativa para contornar essa limitação, segundo Shelton e Figueiredo (1981), adicionando à melhoria no manejo alimentar, o uso de cruzamentos com raças exóticas de aptidão leiteira, constitui-se uma opção viável para a produção de leite na região. Com o cruzamento entre raças pode ocorrer a formação de animais de maior produtividade para determinadas condições de ambiente, por causa da combinação entre características das raças utilizadas e também em razão do fenômeno do vigor híbrido ou heterose.

Do ponto de vista comercial, a produção de leite assume importância com a seleção dos animais mais produtivos dentro do próprio rebanho, e que, a seleção seja baseada em critérios tais como produção total de leite da matriz. No entanto, apesar dessa característica ser um bom indicador da capacidade provável de produção da futura matriz, ela só é conhecida no final da vida útil do animal. E, como a lactação é um caráter herdável capaz de responder à seleção, e se correlaciona com a produção total de leite, pode ocorrer resposta correlacionada.

Assim sendo, em programas de melhoramento animal o conhecimento de estimativas confiáveis de parâmetros genéticos para as principais características, tais como produção de leite total e/ou mensal acumulada,

é de fundamental importância para a obtenção de preditores do mérito genético dos animais (Schaeffer, 1984), os quais são usados como critério de seleção. Em adição, ressalta-se que os métodos a serem utilizados na obtenção desses parâmetros, devem ser adequados a trabalhar com conjunto de dados numerosos, desbalanceados e obtidos em rebanhos sob seleção (Euclides Filho, 1995).

Especificamente, quanto a parâmetros genéticos da produção total de leite em cabras mestiças no Brasil, estudos são relativamente escassos, como referenciam Silva et al. (1993), Lima (1994) e Mello et al. (1996).

O objetivo nessa pesquisa foi estudar as estimativas de herdabilidade de produções mensais acumuladas e produção total de leite, bem como das correlações genéticas entre estas características, em cabras meio-sangue Pardo Alpina x Moxotó, criadas no semi-árido nordestino.

Material e Métodos

Os dados analisados são provenientes do programa de controle leiteiro do rebanho da Embrapa Caprinos sediada em Sobral, Ceará, e coletados durante os anos de 1994 a 2000. Esses dados representam as produções mensais acumuladas e produção total de leite de 696 lactações oriundas de 246 cabras meio-sangue Pardo Alpina x Moxotó, filhas de 20 reprodutores puros da raça européia.

Os dados foram selecionados tendo como base à eliminação de registros incompletos, lactações encerradas por causas anormais, como por morte, lactações curtas ou aquelas excessivamente longas.

No sistema de criação adotado no rebanho as cabras foram mantidas sob regime semi-intensivo, em pastagem nativa, e, no período seco do ano recebiam como suplementação alimentar, cerca de 1,5 kg/cabeça/dia de silagem de sorgo e 300 g/cabeça/dia de milho com farelo de soja. O tratamento

anti-helmíntico adotado no rebanho seguiu recomendação de Costa e Vieira (1984) e a mineralização foi à base de cloreto de sódio e farinha de ossos autoclavada, em partes iguais, oferecidas no cocho, à vontade e durante todo o ano. No sistema de reprodução foi utilizado monta controlada, com rodízio de reprodutores para evitar consanguinidade no rebanho em formação.

As crias permaneceram com as mães até o sétimo dia de idade, com o objetivo de garantir a mamada do colostro e, posteriormente, foram enviadas ao cabriteiro, onde recebiam leite em mamadeira coletiva até o desmame. O controle leiteiro foi manual, realizado às 6:00 e às 16:00 h, iniciado com a saída das crias do pé da mãe. A pesagem do leite fazia-se em intervalos de 7 dias.

Avaliou-se as características produção total de leite, produções mensais acumuladas aos 30, 60, 90, 120, 150, 180 e 210 dias de lactação. No modelo estatístico foram considerados como efeitos fixos, a estação-ano de parição, ordem de lactação, tipo de parto, e como efeitos aleatórios, reprodutor e cabra dentro de reprodutor.

O modelo utilizado foi:

$$Y_{ijklmn} = \mu + R_i + C_{ij} + E_k + O_l + T_m + e_{ijklmn}$$

Onde,

Y_{ijklmn} = produção total ou produção mensal acumulada;

μ = constante inerente às observações;

R_i = efeito aleatório do reprodutor

C_{ij} = efeito aleatório de cabra, dentro do reprodutor;

E_k = efeito fixo da estação do ano de parição;

O_l = efeito da ordem de parição;

T_m = efeito fixo de tipo de parto;

e_{ijklmn} = erro aleatório associado a cada observação, considerada normal e independentemente distribuído, com média zero e variância σ^2 .

As estimativas de parâmetros genéticos foram obtidas pelo método dos mínimos quadrados para dados com número desiguais nas subclasses. Os componentes de variâncias foram obtidos pelo método III de Henderson, por correlação intra-classe de meio-irmãs paternas. Utilizou-se técnica de computação desenvolvida por HARVEY (1990), por meio do "software" LSMLGPP (Least, Squares and Maximum Likelihood General Propoise Program). Estimou-se também as correlações genéticas entre produções mensais acumuladas de leite estudadas.

Resultados e Discussão

As estimativas de herdabilidade (com os respectivos erros-padrão) e correlações genéticas obtidas para a produção total de leite e as lactações mensais acumuladas a cada 30 dias, encontram-se na Tabela 1. Nesses resultados observa-se que aos 30 dias de lactação o valor da herdabilidade foi o menor e nas demais datas indicadoras das lactações acumuladas, os valores foram próximos entre si.

Os resultados encontrados estão dentro da faixa de variação das estimativas de herdabilidade encontradas na literatura para as raças nativas criadas em regiões tropicais, e cujos valores pesquisados estão entre 15 e 35%, com média 28%. Por outro lado, nas raças especializadas para produção de leite e criadas em região de clima temperado, os valores da herdabilidade apresentaram-se com maior variação, com valores de 38 a 72% e média de 47% (Gonçalves, 2001).

Tabela 1 - Estimativas das herdabilidade (diagonal) e correlações genéticas (acima da diagonal principal) e respectivos erros-padrão para a produção total e produções mensais acumuladas de leite de cabras meio-sangue Pardo Alpina x Moxotó

Table 1- Heritability estimates (diagonal) and genetic correlation (above diagonal principal) and standard errors for total and cumulative monthly milk production of half Alpine Brown goats x Moxoto goats

| Dias Days | 30 | 60 | 90 | 120 | 150 | 180 | 210 | Total |
|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 30 | 0,33±0,16 | 1,03±0,02 | 1,04±0,01 | 1,08±0,05 | 1,06±0,04 | 1,04±0,03 | 1,05±0,04 | 0,82±0,06 |
| 60 | | 0,20±0,13 | 0,99±0,01 | 1,00±0,01 | 0,98±0,02 | 0,89±0,02 | 0,96±0,03 | 0,83±0,04 |
| 90 | | | 0,34±0,18 | 0,99±0,03 | 0,99±0,01 | 0,98±0,01 | 0,99±0,01 | 1,02±0,02 |
| 120 | | | | 0,35±0,15 | 0,99±0,01 | 0,98±0,04 | 0,99±0,01 | 0,93±0,05 |
| 150 | | | | | 0,34±0,15 | 0,99±0,01 | 0,99±0,02 | 0,86±0,03 |
| 180 | | | | | | 0,35±0,15 | 0,99±0,02 | 0,78±0,05 |
| 210 | | | | | | | 0,33±0,14 | 0,61±0,08 |
| Total | | | | | | | | 0,33±0,17 |

Com relação ao valor da herdabilidade da produção total de leite, que nesse estudo foi 33% e erro-padrão 16%, ressalta-se que literatura sobre estimativas dessa característica em ambiente tropical são relativamente escassas, e que o valor obtido assemelha-se aos encontrados por Lima (1994), Mello et al. (1996) e Andrade (1999), em rebanhos de mesmo grupo genético desse estudo, utilizando a mesma metodologia, porém em épocas diferentes, no estado do Ceará.

Ao se comparar o valor obtido com os resultados de outros países, constata-se que são semelhantes aos encontrados na raça Noraegian, da Noruega, relatados por Steiner (1975) e por Boichard et al. (1989), na França. Já resultados superiores foram obtidos por Kala e Prakash (1991), na Índia.

Não somente os resultados encontrados no rebanho avaliado, como também os da literatura, indicam que essa característica tem importante componente genético influenciando sua variação, sendo nesse trabalho em até 33%, que, para programas de seleção é considerado relevante. Entretanto, deve-se considerar o argumento apresentado por Falconer (1989), que segundo ele, as estimativas de herdabilidade devem ser comparadas e interpretadas com cautela, pois trata-se de um coeficiente entre duas variâncias, além de ser estimada de uma população em determinado meio, num tempo específico.

Nesse contexto, outras características que complementem o uso da produção total de leite como critério de seleção de reprodutores ganham importância na busca da

eficiência da produção animal em regiões de climas mais hostis. Essa estratégia tem sido muito utilizada em gado de leite (Martinez et al., 1979; Rorato et al., 1998 e Ferreira et al., 2003) cujas pesquisas têm recorrido ao uso de produções parciais, que foi o mesmo critério adotado nessa trabalho com caprinos.

Nessa pesquisa os valores da herdabilidade da produção de leite nas lactações mensais acumuladas apresentaram em média, uma variação de até 33% como sendo de natureza genética, logo com potencial de resposta à seleção nesse rebanho. Entretanto, para a produção aos 30 dias de lactação, o valor obtido foi de apenas 20% e com erro-padrão de 13%, resultado esse que torna a produção aos 30 dias menos recomendável como critério de seleção em relação à recomendação da produção aos 60 dias de lactação.

Como recomendação do uso de lactação mensal acumulada para a seleção de animais de reprodução tem por base argumentos tais como a redução de custos de produção e de custos de mensurações das lactações, a produção da lactação até 60 dias se apresenta como a mais indicada para as condições de criação estudadas. Essa recomendação, no entanto, discorda da apresentada por Arruda e Cox (1998), para o estado do Ceará, mas para animais puros, concorda com Gonçalves et al. (2001), porém para as condições ambientes do estado de São Paulo.

Com relação ao valor de herdabilidade apresentado aos 30 dias de lactação, que foi inferior aos valores das demais datas-padrão estudadas, pode significar que no período até 30 dias do início de produção estejam ocorrendo os picos de lactação das matrizes do rebanho, e que estes se mostram variáveis, além do fato de serem facilmente influenciadas

por condições ambientes.

As estimativas das correlações genéticas entre as produções de leite mensais acumuladas foram próximas à unidade, com valores positivos variando de 0,68 a 1,08, que indicam a atuação do mesmo conjunto gênico nas diversas produções estudadas. A mesma tendência ocorre para a correlação genética entre a produção total de leite e as produções mensais acumuladas, de modo que se pode perfeitamente recomendar o uso de lactações parciais como critério de seleção, nesse caso, a lactação mensal acumulada aos 60 dias. A superestimação de algumas correlações cujos valores foram superiores à unidade, provavelmente, deveu-se ao pequeno tamanho da amostragem disponível para a análise utilizada.

Na revisão de literatura, com exceção do trabalho de Lima (1994), não foi encontrado trabalho sobre correlações genéticas entre produções de leite em caprinos, com metodologia similar à dessa pesquisa. No entanto, em bovinos, essa metodologia tem sido amplamente usada, e com resultados mostrando valores positivos superiores a 0,80 (Menendez et al., 1989; Conceição Jr., 1991; Pereira, 1993).

Conclusões

A seleção dos melhores reprodutores para a formação de mestiços Pardo Alpina x Moxotó para a produção de leite pode ser feita com base na produção aos 60 dias de lactação.

As correlações genéticas entre as produções parciais acumuladas e destas com a produção total de leite, foram altas e positivas, indicando que a seleção realizada com base em produções mensais pode ser eficiente para aumento na produção total de leite.

Referências Bibliográficas

- ANDRADE, V.O. **Avaliação das produções parciais e total de leite em cabras 1/2 Pardo Alpina x Moxotó no Estado do Ceará.** Fortaleza: UFC - Departamento de Zootecnia, 1999. 49 p. Dissertação de Mestrado.
- ARRUDA, F.A.V.; COX, M. **Efeito da estação de parição sobre a produção de leite de cabras das raças Saanen e Anglo Nubiana.** Sobral: Embrapa Caprinos, 1998. 3 p. (Embrapa Caprinos. Comunicado Técnico, 38).
- BOICHARD, D.; BOULOC, N.; RICORDEAU, G. Genetic parameters for first lactation dairy traits in the Alpine and Saanen goat breed. **Genetic Selection Evolution**, v. 21, n. 2, p. 205-215, 1989.
- CONCEIÇÃO JUNIOR, V. **Aspectos de ambiente e genético das produções de leite e gordura em vacas Holandesa.** Belo Horizonte: UFMG - Escola de Veterinária, 1991. 124 p. Dissertação de Mestrado.
- COSTA, C.A.F.; VIEIRA, L.S. **Controle de nematódeos gastrintestinais de caprinos e ovinos no Estado do Ceará.** Sobral: EMBRAPA - CNPC, 1984. 6 p. (EMBRAPA - CNPC. Comunicado Técnico, 13).
- EUCLIDES FILHO, K. **Melhoramento Animal - conquistas e perspectivas.** In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32., 1995, Brasília, DF. **Anais...Brasília: SBZ**, 1995, p. 611-615.
- FALCONER, D.S. **Introduction to quantitative genetics.** Harlow: Longman, Scientific Technical, 1989. 438 p.
- FERREIRA, W.J.; TEIXEIRA, N.M.; EUCLYDES, R.F. et al. Avaliação genética de bovinos da raça Holandesa usando a produção de leite no dia do controle. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n.2, p. 295-303, 2003.
- GONÇALVES, H.C.; SILVA, H.A.; WECHSIER, F.S. et al. Fatores genéticos e de meio na produção de leite de caprinos leiteiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 3, p. 719-729, 2001.
- HARVEY, W.R. **User's guide for LSMLMW and MIXMDL, PC-2.** version. S.1. U.S.A, 1990. 91 p. (Mimeo).
- KALA, S.N.; PRAKASH, B. Genetic and phenotypic parameters of milk yield and milk composition in two Indian goat breeds. **Small Ruminant Research**, New York, v. 3, n. 5, p. 475-484, 1991.
- LIMA, F.A.M. **Estudo genético-quantitativo das produções parciais e produção total de leite e do desenvolvimento ponderal de caprinos no Nordeste semi-árido do Brasil.** Belo Horizonte: UFMG - Escola de Veterinária, 1994. 129 p. Tese Doutorado.
- MELLO, A.A.; SILVA, F.A.M.; BARBIERI, M.E. **Estimativas de herdabilidade na produção de leite em cabras primíperas ½ sangue Alpina-Moxotó no Estado do Ceará.** Relatório Técnico do Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos, 1987-1995, p. 83. Publicado em 1996.
- MENENDEZ, A.B.; REYES, A.; GUERRA, D. Genetic variability of milk production from Holstein cows according to the level of milk yield of the herd. **Cuban Journal of Agricultural Research**, v.23, n.1, p. 9-15, 1979.

- PEREIRA, J.C.C. **Estudo da relação genética entre características produtivas e reprodutivas de um rebanho bovino nativo da raça Caracu.** Belo Horizonte: UFMG - Escola de Veterinária. 1993. 135 p. Tesè de Doutorado.
- RORATO, P.R.N.; VERNEQUE, R.S.; MARTINEZ, M.L. et al. Interação genótipo ambiente para a produção de leite em rebanhos da raça Holandesa, no Brasil. (I) Utilizando um modelo Touro. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu, SP. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998, p. 392-394.
- SCHAEFFER, L.F. Sire and cow evaluation under multiple traits models. **Journal of Dairy Science**, v. 67, n. 6, p. 1517-1520, 1984.
- SHELTON, J.M.; FIGUEIREDO, E.A.P. Types of sheep and goats Northeast of Brazil. **International Goat Sheep Research**, v. 1, p. 258-268, 1981.
- SILVA, F.L.R.; FIGUEIREDO, E.A.P.; SIMPLÍCIO, A.A. Parâmetros genéticos e fenotípicos para pesos de caprinos nativos e exóticos criados no Nordeste do Brasil, na fase de crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 22, n. 2, p. 350-359, 1993.
- STEINER, T.A. Genetic and phenotypic parameters for production characters in goats. **Animal Breeding**, v. 44, n. 12, p. 5751-5755, 1975.